

PAT-NO: JP405160198A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05160198 A  
TITLE: SEMICONDUCTOR DEVICE  
PUBN-DATE: June 25, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TATE, HIROSHI  
KIKUCHI, HIROSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI LTD  
HITACHI VLSI ENG CORP

COUNTRY

N/A

N/A

APPL-NO: JP03318874

APPL-DATE: December 3, 1991

INT-CL (IPC): H01L021/60

ABSTRACT:

PURPOSE: To enhance reliability by interposing an elastic wiring board between a bump electrode and a mounting board and supporting the elastic wiring board at positions corresponding to the rows of bump electrodes thereby suppressing concentration of stress, due to micro displacement caused by temperature cycle, to the bump electrodes.

CONSTITUTION: A mounting board 13 and a cap 14 secured through an adhesive layer 15 to the periphery of the mounting board 13 constitute a cavity 17 for encapsulating a semiconductor pellet 1. The semiconductor pellet 1 is secured through an adhesive 16 to the cap 14 thus electrically connecting the semiconductor pellet 1 with the mounting board 13 through bump

electrodes 3.

In such semiconductor device, an elastic wiring board 5 is interposed between

the bump electrodes 3 and the mounting board 13 with the elastic wiring board 5

being supported at positions corresponding to the rows of the bump electrodes

3. The elastic wiring board 5 is composed of polyimide resin or epoxy resin, for example.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 搭載基板、該搭載基板の周囲に接着層を介して固着されたキャップの夫々でキャビティを構成し、該キャビティ内に半導体ペレットを封止し、該半導体ペレットと前記キャップの間を接着層を介して固着し、前記半導体ペレットと前記搭載基板との間をバンパ電極を介して電氣的に接続した半導体装置において、前記バンパ電極と搭載基板との間に弾性配線基板を介在させ、該弾性配線基板のバンパ電極の配列間に相当する位置を支持したことを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 前記キャップと半導体ペレットとの間に介在する接着層と、前記搭載基板とキャップとの間に介在する接着層の夫々を、同一の材料で構成したことを特徴とする前記請求項1に記載の半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体装置に関し、特に、搭載基板、この搭載基板の周囲に封止材を介して固着されたキャップの夫々でキャビティを構成し、このキャビティ内に半導体ペレットを封止し、この半導体ペレットと前記搭載基板との間をバンパ電極を介して電氣的に接続した半導体装置に適用して有効な技術に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 搭載基板、この搭載基板の周囲に封止用はんだを介して固着されたキャップの夫々でキャビティを構成し、このキャビティ内に半導体ペレットを封止し、この半導体ペレットと前記搭載基板との間をバンパ電極を介して電氣的に接続した半導体装置、いわゆるMCC (Micro Carrier for Chip) 構造の半導体装置が使用されている。

【0003】 この種の半導体装置に関しては、例えば、特願昭61-092032号に記載されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、本発明者は、前記従来技術を検討した結果、以下のような問題点を見出した。

【0005】 前記キャビティを構成するキャップ及び搭載基板は、例えば、セラミックスで構成されている。これらのセラミックスは、前記半導体ペレットに近い熱膨張係数を有する材料で構成されている。一方、前記半導体ペレットの裏面は、前記キャップの内面に封止用はんだを介して固着されている。この封止用はんだは、前記搭載基板とキャップとを固着する封止用はんだと同一材料で構成されている。ここで、キャビティの熱膨張係数は、キャップ、キャップと搭載基板を固着する封止用はんだの夫々の熱膨張係数から決まる。一方、構成部品のトータル熱膨張係数は、半導体ペレットとキャップとを固着する封止用はんだ、半導体ペレット、バンパ電極の夫々の熱膨張係数で決まる。従って、キャビティの熱膨

張係数と構成部品のトータルの熱膨張係数とは異なっている。このため、例えば、温度サイクル時に熱膨張係数差によって発生する物理的な距離変動（微少変位）が、搭載基板と半導体ペレットとの間に発生する。この発生した微少変位に起因する応力は、バンパ電極部に集中するため、バンパ電極の信頼性が低下するという問題があった。

【0006】 本発明の目的は、搭載基板、この搭載基板の周囲に接着層を介して固着されたキャップの夫々からキャビティを構成し、このキャビティ内に半導体ペレットを封止し、この半導体ペレットと前記キャップの間を接着層を介して固着し、前記半導体ペレットと前記搭載基板との間をバンパ電極で電氣的に接続した半導体装置において、信頼性を向上することが可能な技術を提供することにある。

【0007】 本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかになるであろう。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0009】 (1) 搭載基板、この搭載基板の周囲に接着層を介して固着されたキャップの夫々でキャビティを構成し、このキャビティ内に半導体ペレットを封止し、この半導体ペレットと前記キャップの間を接着層を介して固着し、前記半導体ペレットと前記搭載基板との間をバンパ電極を介して電氣的に接続した半導体装置において、前記バンパ電極と搭載基板との間に弾性配線基板を介在させ、この弾性配線基板のバンパ電極の配列間に相当する位置を支持する。

【0010】 (2) 前記キャップと半導体ペレットとの間に介在する接着層と、前記搭載基板とキャップとの間に介在する接着層の夫々を、同一の材料で構成する。

## 【0011】

【作用】 前述した手段(1)によれば、前記弾性配線基板の支持されていない部分、すなわち、バンパ電極の配列と対応する位置は、温度サイクル時に半導体ペレットと搭載基板との間で発生する微少変位を吸収する方向に変形する。すなわち、バンパ電極の配列と対応する位置で、弾性配線基板にたわみが発生する。従って、温度サイクルによる微少変位は、この弾性配線基板のたわみにより吸収されるので、微少変位に起因するバンパ電極への応力集中を低減することができる。これにより、半導体装置の信頼性を向上することができる。

【0012】 前述した手段(2)によれば、温度サイクル時の微少変位は、前記弾性配線基板によって吸収されているので、搭載基板とキャップとの間に介在する接着層の厚みを、前記応力を吸収できる程度にする必要はない。従って、この接着層の厚みを、リークパスが発生し

ない程度に薄くすることができる。これにより、半導体装置の信頼性を、更に、向上することができる。

【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を用いて具体的に説明する。なお、実施例を説明するための全図において、同一機能を有するものは、同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

【0014】本発明の実施例の半導体装置の構成を、図1（本発明の実施例の半導体装置の要部を断面で示す側面図）を用いて説明する。

【0015】図1に示すように、本実施例の半導体装置においては、搭載基板13、この搭載基板13の周囲に接着層15を介して固着されたキャップ14の夫々からキャビティ17が構成されている。半導体ペレット1は、このキャビティ17内に、気密封止されている。この半導体ペレット1は、例えば、単結晶珪素で構成されている。前記搭載基板13は、例えば、窒化アルミニウム（AlN）、ムライト（ $Al_2O_3 \cdot SiO_2$ ）、アルミナ（ $Al_2O_3$ ）、炭化珪素（SiC）等のセラミックスで構成されている。前記キャップ14は、例えば、窒化アルミニウム、ムライト、アルミナ等のセラミックス、または、銅（Cu）とタングステン（W）或いは銅（Cu）とインジウム（In）の合金で構成されている。これらの搭載基板13及びキャップ14の夫々は、前記半導体ペレット1に近い熱膨張係数の材料で構成すれば良い。

【0016】前記半導体ペレット1の裏面は、接着層16を介して、前記キャップ14の内面に固着されている。この接着層16及び前記接着層15は、例えば、融点が200℃以上のはんだで構成されている。この接着層16、15を構成するはんだは、例えば、鉛（Pb）と錫（Sn）の合金、または、鉛と銀（Ag）の合金、或いは、鉛と錫にアンチモン（Sb）を添加した合金で構成されている。前記半導体ペレット1の主面上には、電極2が設けられている。この電極2は、前記半導体ペレット1の内部配線と電気的に接続されている。この電極2は、バンパ電極3を介して、弾性配線基板5のペレット側電極4と電気的に接続されている。

【0017】前記弾性配線基板5の裏面には、基板側電極9が設けられている。この基板側電極9と前記ペレット側電極4とは、弾性配線基板5の図示しない内部配線を介して電気的に接続されている。この基板側電極9は、有機多層配線基板12の電極11とバンパ電極10を介して電気的に接続されている。このバンパ電極10及び前記バンパ電極3の夫々は、例えば、融点が250℃以上のはんだで構成されている。このバンパ電極10、3を構成するはんだは、例えば、鉛を主体に構成されている。なお、前記バンパ電極10、バンパ電極3、接着層15及び16の順に、夫々のはんだの融点は、低く構成されている。

【0018】前記有機多層配線基板12内の図示しない

配線は、搭載基板13内の図示しない配線と電気的に接続されている。この搭載基板13内の図示しない配線は、この搭載基板13の裏面の外部端子17と電気的に接続されている。この外部端子17は、前記搭載基板13の裏面に、格子状に複数設けられている。

【0019】次に、前記弾性配線基板5の構成を、図2（弾性配線基板の平面図）及び図3（前記図2のA-A線で切った断面図）の夫々を用いて説明する。

【0020】図2及び図3に示すように、弾性配線基板5のペレット側電極4及び基板側電極9は、夫々異なる位置（図2では千鳥状）に設けられている。これらのペレット側電極4と基板側電極9との間は、図3に示すように、配線7によって電気的に接続されている。また、同図3に示すように、弾性配線基板5は、前記配線7の上下に、絶縁性の弾性材6が設けられている。この絶縁膜の弾性材6は、例えば、ポリイミド系、エポキシ系、ビスマレイド・イミド系等の樹脂で構成されている。この構成によれば、例えば、前記図1の矢印Bで示す向きに微少変位が発生した場合にも、弾性配線基板5のバンパ電極3の配列と対応する位置は、同様の方向に変形する。すなわち、バンパ電極3の配列と対応する位置で、弾性配線基板5にたわみが発生する。従って、キャップ14及び接着層15の夫々で決まるキャビティ17の熱膨張係数 $\alpha_c$ と、熱伝導性材料16、半導体ペレット1、バンパ電極3、弾性配線基板5、バンパ電極10及び有機多層配線12の夫々で決定される構成部品トータル熱膨張係数 $\alpha_t$ との不一致があった場合に発生する微少変位は、前記弾性配線基板5のたわみによって吸収される。これにより、微少変位に起因するバンパ電極3への応力集中は低減されるので、半導体装置の信頼性を向上することができる。

【0021】また、温度サイクル時の微少変位は、前記弾性配線基板5によって吸収されているので、キャビティ14の熱膨張係数 $\alpha_c$ と構成部品トータル熱膨張係数 $\alpha_t$ との不一致があった場合に発生する応力を、接着層15で吸収する必要がなくなる。従って、この接着層15の厚みをリークパスが発生しない程度に薄くすることができる。これにより、更に、半導体装置の信頼性を向上することができる。

【0022】また、前記弾性配線基板5を、図4（弾性配線基板の断面図）に示すように、絶縁性の弾性材6の上下に配線8を設け、上下面の配線8間の接続をスルーホール配線を用いて行なう構造にしても良い。

【0023】以上、本発明を実施例にもとづき具体的に説明したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは言うまでもない。

【0024】例えば、本実施例では、MCC構造の半導体装置を示したが、本発明は、バンパ電極を使用する他の半導体装置に適用することができる。

## 【0025】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

【0026】搭載基板、この搭載基板の周囲に封止用はんだを介して固着されたキャップの夫々からキャビティを構成し、このキャビティ内に半導体ベレットを封止し、この半導体ベレットと前記キャップの間を接着層を介して固着し、前記半導体ベレットと前記搭載基板との間を bumps 電極で電氣的に接続した半導体装置において、信頼性を向上することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例の半導体装置の要部を断面で示す側面図。

【図2】 弾性配線基板の平面図。

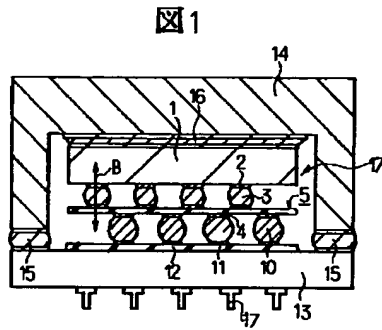
【図3】 前記図2のA-A線で切った断面図。

【図4】 弾性配線基板の他の例を示す断面図。

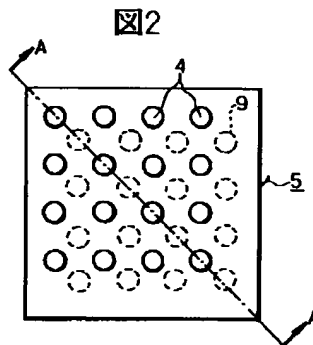
## 【符号の説明】

1…半導体ベレット、2…電極、3… bumps 電極、4…ベレット側電極、5…弾性配線基板、6…絶縁性の弾性材、7…配線、8…配線、9…基板側電極、10… bumps 電極、11…電極、12…有機多層配線基板、13…搭載基板、14…キャップ、15…接着層、16…接着層、17…キャビティ

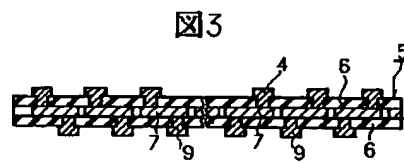
【図1】



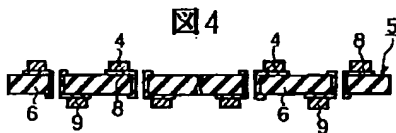
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 菊地 広

東京都青梅市今井2326番地 株式会社日立  
製作所デバイス開発センタ内